



Radarsatelliten

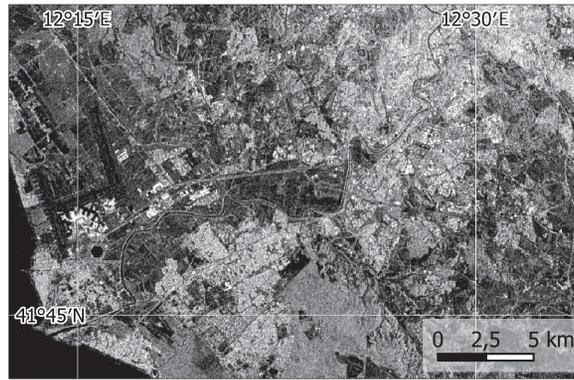
Radarsatelliten bieten eine ganz besondere Sicht der Erdoberfläche und erfassen Informationen, die über das hinausgehen, was optische Sensoren sehen können. Im Gegensatz zu optischen Sensoren, die reflektiertes Sonnenlicht aufnehmen, senden Radarsensoren aktiv Mikrowellenimpulse aus und messen das zurückkommende Signal. Dank dieser aktiven Sensorfähigkeit können Radarsatelliten unabhängig von externer Beleuchtung durch die Sonne arbeiten und eignen sich damit für ein breites Spektrum von Erdbeobachtungsaufgaben.

Ein weiterer Vorteil von Radarsatelliten ist ihre Fähigkeit, die Wolkendecke zu durchdringen, die für optische Sensoren eine erhebliche Einschränkung darstellt. Aufgrund der größeren Wellenlänge können Radarsatelliten durch Wolken "hindurchsehen", was eine kontinuierliche Überwachung auch in Regionen erlaubt, die häufig bewölkt sind, wie tropische Regenwälder oder Gebiete in hohen Breitengraden. Dies ist besonders wichtig für Anwendungen wie die Unterstützung bei Katastrophen, wo Informationen in Echtzeit unerlässlich sind. Radarsysteme sind unabhängig von den Tageslichtverhältnissen und ermöglichen eine Überwachung rund um die Uhr. Diese konstante Beobachtungsmöglichkeit ist von unschätzbarem Wert für Anwendungen wie die Meeresüberwachung, bei der die Verfolgung von Schiffen in abgelegenen oder schlecht beleuchteten Regionen für optische Sensoren eine Herausforderung darstellen kann.

Eine Besonderheit von Radardaten ist ihre Fähigkeit, Topografie und Oberflächenverformung mit hoher Präzision zu messen. Beim Einsatz interferometrischer Techniken wie InSAR werden Phasendifferenzen zwischen Radarbildern zu analysieren, um Bodensenkungen, Höhenänderungen und sogar millimetergroße Verformungen zu erfassen. Dies macht Radardaten unentbehrlich für die Überwachung der Stabilität erdbebengefährdeter Regionen oder von kleinen Verschiebungen in der Infrastruktur.

Die Fähigkeit von Radarsignalen, die Vegetation zu durchdringen, bietet einen Vorteil für forstwirtschaftliche Anwendungen. Während optische Sensoren nur begrenzt in der Lage sind, Baumkronen zu durchdringen, kann Radar durch die Vegetationsschichten hindurch Informationen über die Waldstruktur und die Biomasse erheben und sogar illegale Abholzungsaktivitäten aufdecken.

Wie jede Technologie haben auch Radarsatelliten ihre Grenzen. Die räumliche Auflösung von Radarbildern ist meist gröber als die von hochauflösenden optischen Daten und sie weisen auch stärkeres Rauschen auf. Darüber hinaus ist die Interpretation von Radardaten weniger intuitiv als die von optischen Daten, und ihre Auswertung erfordert hochentwickelte Softwaretools, die es ermöglichen, die Informationen aus den Daten zu extrahieren.



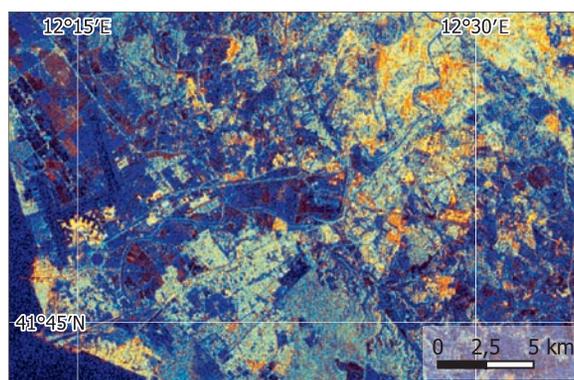
5. Radaraufnahme der Region südwestlich von Rom, einfach polarisiertes Bild. Daten: Sentinel-1, 23.03.2022.



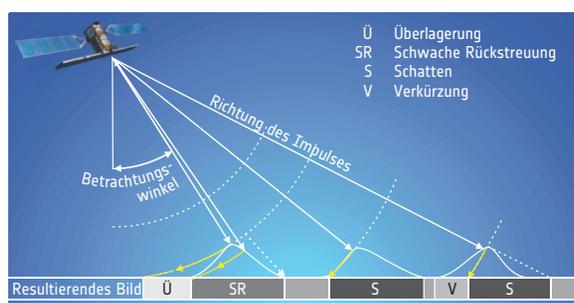
6. Radaraufnahme der Region südwestlich von Rom, Multipolarisationsaufnahme. Daten: Sentinel-1, 23.03.2022.



7. Radaraufnahme der Region südwestlich von Rom, Multipolarisationsbild, optimiert für Siedlungsanalysen (bebaute Gebiete erscheinen in violetter Farbe). Daten: Sentinel-1, 23.03.2022.



8. Radaraufnahme der Region südwestlich von Rom, Multipolarisationsbild, optimiert für die Unterscheidung der verschiedenen Bodenbedeckungsklassen. Daten: Sentinel-1, 23.03.2022.



9. Radarsatelliten senden Strahlungspulse zur Erdoberfläche und messen das reflektierte Signal. Aus der Zeit, die das Signal braucht, um zum Satelliten zurückzukehren, lässt sich die Entfernung des reflektierenden Punktes berechnen und eine Radarbildkarte erstellen.